isel®
From Components to Systems

4-Achs-Controller

iMC-P

Bedienungsanleitung

www.isel.com
isel®

isel Germany AG, D-36124 Eichenzell, Bürgermeister-Ebert-Str. 40 ☎ (06659)981-0 🖷 (06659)981-776

Die in dieser Druckschrift enthaltenen Informationen, technischen Daten und Maßangaben entsprechen dem neuesten technischen Stand zum Zeitpunkt der Veröffentlichung. Etwa dennoch vorhandene Druckfehler und Irrtümer können jedoch nicht ausgeschlossen werden. Für Verbesserungsvorschläge und Hinweise auf Fehler sind wir dankbar.

Es wird darauf hingewiesen, dass die in unseren Druckschriften verwendeten Soft- und Hardwarebezeichnungen der jeweiligen Firmen im allgemeinen warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichem Schutz unterliegen.

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil unserer Druckschriften darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie oder einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der **isel Germany AG** reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

isel Germany AG Maschinen und Controller sind CE-konform und entsprechend gekennzeichnet. Für alle sonstigen Maschinenteile und -komponenten, auf die CE-Sicherheitsrichtlinien anzuwenden sind, ist die Inbetriebnahme solange untersagt, bis alle entsprechenden Anforderungen erfüllt sind.

Die Firma **isel Germany AG** übernimmt keine Gewähr, sobald Sie irgendwelche Veränderungen an dem Controller vornehmen.

Der EMV-Test gilt nur für die ab Werk gelieferte Originalkonfiguration des Controllers.

Hersteller: **isel Germany AG**
Bürgermeister-Ebert-Straße 40
D-36124 Eichenzell

Tel.: (06659) 981-0
Fax: (06659) 981-776
Email: automation@isel.com
http://www.isel.com

Art.-Nr.: 970394 BD001 (**Originalbedienungsanleitung**)

Revisionsindex	Datum der Änderung	Grund der Änderung	Geändert durch
	20.10.2015	NSP-RL	RL
		Erstauflage	

Technische Änderungen vorbehalten.
Aktuelle Bedienungsanleitungen und Manuals zum Download unter:

https://www.isel.com/germany/de/service/anleitungen.html

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 4
1.1 Sicherheitssymbole 4
1.2 Sicherheitshinweise 4
1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung 5

2 Varianten 6

3 Technische Daten 7

4 Hardwarebeschreibung 9
4.1 Frontseite iMC-P 9
4.2 Rückseite iMC-P 11
4.3 Aufbau iMC-P 17
4.3.1 iMC-P DIP-Switch Einstellungen 18

5 Betriebsarten und Bedienung 20
5.1 Vorbereiten des Controllers 20
5.2 CNC-Betrieb iMC-P (mit Core-Modul) 21
5.3 Inbetriebnahme und Anwenderprogrammierung für den CNC-Modus 22
5.3.1 Installation der Programmiersoftware PALPC.exe 22
5.3.2 PALPC- Bedienung 24
5.4 DNC-Betriebsart iMC-P (mit Core-Modul) 25
5.5 Inbetriebnahme und Anwenderprogrammierung für den DNC-Modus 26
5.5.1 Installation der Steuerungsoberfläche Remote 26
5.5.2 Inbetriebnahme und Verwendung der Controller iMC-P mit Remote 28
5.5.3 Verwendung der digitalen Ein- und Ausgänge und Signalisierung 29

6 EG-Konformitätserklärung 30

7 Index 31

1 Einleitung

1.1 Sicherheitssymbole

Warnung!
Warnung vor Gefahren, die zu Beeinträchtigungen der Gesundheit, Körperschäden oder zum Tode führen können.

Warnung! Lebensgefährliche Spannung
Warnung vor Gefahr durch elektrischen Strom. Eine Nichtbeachtung kann zu schweren Verletzungen oder zum Tode führen können.

Achtung!
Dieses Symbol kennzeichnet Hinweise, deren Nichtbeachtung zu Beschädigungen oder Fehlfunktionen führen können.

Information:
Dieses Symbol kennzeichnet wichtige Informationen und Hinweise.

1.2 Sicherheitshinweise

- Die Schrittmotorcontroller der iMC-P Serie sind nach dem aktuellen Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln aufgebaut.
- Betrieben werden darf das Gerät nur im einwandfreien technischen Zustand. Störungen sind umgehend zu beseitigen. Kinder und nicht eingewiesene Personen dürfen das Gerät nicht in Betrieb nehmen.
- Das Gerät darf nur für die bestimmungsgemäße Verwendung eingesetzt werden.
- Alle Arbeiten sind ausschließlich von autorisiertem Fachpersonal und unter Berücksichtigung der Vorschriften der Elektroindustrie sowie der Unfallverhütungsvorschriften durchzuführen.
- Montage und Einsatz der Betriebsmittel sind entsprechend den Normen der Konformitätserklärung durchzuführen. Die vom Hersteller eingehaltenen Vorschriften und Grenzwerte schützen nicht bei unsachgemäßem Gebrauch der Betriebsmittel.
- Das Gerät darf nicht hoher Luftfeuchtigkeit und hohen Vibrationen ausgesetzt werden.
- Bewahren Sie diese Bedienungsanleitung sorgfältig auf und verpflichten Sie jeden Benutzer auf Ihre Einhaltung!
- Die Nichtbeachtung dieser Bedienungsanleitung kann Sachschäden, schwere Körperverletzungen oder den Tod zur Folge haben.

1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die 4-Achs-Controller der iMC-P Serie sind frei programmierbare Kompaktsteuerungen für vier Linear- oder Rundachsen mit 2-Phasen Schrittmotoren.

Die Controller bestehen aus vier Motorendstufen mit Takt/Richtungs-Interface, einem Prozessor Kern mit Flash-Speicher zur Interpretation des Anwenderprogramms und Signalgenerierung für die Motorendstufen, den erforderlichen Netzteilen, einem Sicherheitskreis sowie einem Gehäuse mit Netzeingangsfilter und Bedienelementen.

Das Betriebssystem (Firmware des Prozessor Kernes) unterstützt sowohl den:

- DNC-Modus des Controllers: PC/Laptop ist permanent mit dem 4-Achs-Controller über die serielle Schnittstelle verbunden

als auch den

- CNC-Modus des Controllers: 4-Achs-Controller arbeitet autark ohne PC-Kopplung das gespeicherte Anwenderprogramm ab

Die Controller sind mikroschrittfähig. Die Leistungsendstufen erlauben beim 128 Mikroschritte pro Vollschritt. Dies ermöglicht einen sehr ruhigen Lauf der angeschlossenen Motoren. Die automatische Stromabsenkung reduziert die Verlustleistung in Endstufe und Motor.

Der Spitzenstrom beträgt 4,2A und ist über DIP-Schalter einstellbar.

Durch den Impulseingang sind die wichtigsten Funktionen (Start, Stop) fernsteuerbar. Somit ist auch der Anschluss einer externen Bedienkonsole oder einer übergeordneten Steuerung (z.B. SPS) möglich.

Der eingebaute Sicherheitskreis nach EN ISO 13849-1:2006 Kategorie 2 PL c besitzt eine zusätzliche Schnittstelle zur Integration in übergeordnete Sicherheitskreise. Hierdurch ist sowohl eine „stand-alone“ Anwendung als auch die Integration in ein komplexes System möglich.

Alle 4-Achs-Controller der Serie iMC-P dürfen nur mit kompatiblen Motortypen betrieben werden.

Bitte lesen Sie diese Betriebsanleitung vor dem ersten Einsatz eines 4-Achs-Controllers iMC-P sorgfältig, damit Sie:

- sicher, schnell und effektiv arbeiten können
- Gefahren von Personen fernhalten
- und so die Leistung voll ausschöpfen.

2 Varianten

Die Schrittmotor Controller iMC-P sind in zwei Varianten erhältlich. In der ersten Variante verfügt der Controller über ein intelligentes Core-Modul das über RS232 oder USB gesteuert bzw. programmiert wird. Das Core-Modul setzt dabei die im Anwenderprogramm programmierten Befehle in Takt-/Richtungssignale für die angeschlossenen Endstufen um. Im Flash-Speicher des Core-Moduls kann weiterhin ein Programm für den CNC-Betrieb (Abarbeitung eines Programms aus dem Flash-Speicher ohne angeschlossenen Steuerrechner) abgelegt und abgearbeitet werden.
In der zweiten Variante ist anstatt des Core-Moduls ein Takt-Richtung-Modul vorhanden. Dieses Modul führt die Takt-Richtungs-Eingänge an eine Schnittstelle (SubD25) im Gehäuse des Controllers. Über diese Schnittstelle können die Schrittmotorendstufen per Takt-Richtungs-Interface über diverse Steuerungsoberflächen / Steuerungssoftware angesprochen und bedient werden.

iMC-P1 mit Core-Modul (Art.-Nr. 381403 000x[1])

- Schrittmotor Controller iMC-P mit Core-Modul als Tischgerät mit vier integrierten Motorendstufen MD24/MD28
- Netzkabel 230VAC (Schutzkontaktstecker, Kaltgerätestecker IEC-60320)
- RS232-Kommunikationskabel,
  9-polig Sub-D (Buchse) auf 9-polig Sub-D (Stecker)
- Bedienungsanleitung

iMC-P2 mit Takt-Richtungs-Modul (Art.-Nr. 381404 000x[1])

- Schrittmotor Controller iMC-P mit Takt-Richtungs-Modul als Tischgerät mit vier integrierten Motorendstufen MD24/MD28
- Netzkabel 230VAC (Schutzkontaktstecker, Kaltgerätestecker IEC-60320)
- Bedienungsanleitung

[1] x …Anzahl der Endstufen, 2 - 4

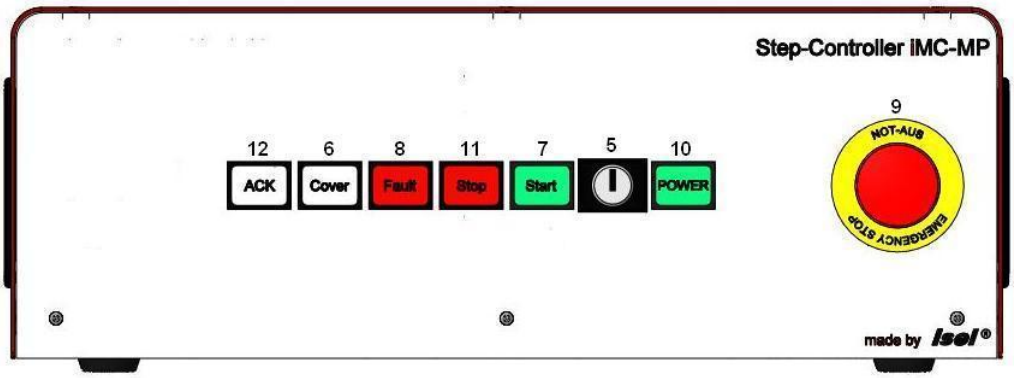
3 Technische Daten

	iMC-P
Allgemeine Daten:	
Abmessungen (B x H x T):	375 x 140 x 260 mm
Gewicht:	3 kg
Anzahl Achsen:	4
Schutzart:	IP20
Umgebungstemperatur:	5°C bis +50°C
Lagertemperatur:	-20°C bis +65°C
Rel. Luftfeuchtigkeit:	max. 90% nicht kondensierend
Daten Embedded Controller:	
Steuerungskern:	32Bit-RISC Prozessor (Embedded Controller)
Programmspeicher:	gesamt 128 kByte Flash, 350 Befehle speicherbar
Kommunikation über RS232:	RS232 (19200 Baud, 8 Datenbit, 1 Stopbit, keine Parität)
Schrittmotor Endstufe:	Schrittmotor Antriebsmodul MD24
max. Eingangsfrequenz:	40 kHz (Vollschritt)

Elektrische Daten:	
Versorgungsspannung:	Weitbereichsnetzeingang 110 - 230VAC 50/60 Hz
max. Spitzenstrom pro Endstufe:	4,2 A
max. Nennstrom pro Endstufe:	3,5 A
Versorgungsspannung Endstufe:	48 VDC
Automatische Stromabsenkung:	auf 50%
digitale Eingänge:	8 x Eingänge
digitale Ausgänge:	8 x Transistorausgänge 24VDC/300 mA, 1 x Relaisausgang 230V/6A
Analoge Ausgänge:	1 x Analogausgang 0…10V zur Drehzahl-Sollwertausgabe für Frequenzumrichter
Haubensteuerung:	Ja
Motorbremse Z-Achse:	Ja
sicherheitstechnische Kenndaten:	EN ISO 13849-1:2006 Kategorie 2, PL c
Sicherung:	*2 x 6,3 A/250V träge*
Software mit Core-Modul:	
CNC Mode:	*PALPC 2.1, @-Format*
DNC Mode:	*Remote (optional: ProNC)*

4 Hardwarebeschreibung

4.1 Frontseite iMC-P



5 - Betriebsartenwahlschalter (Schlüsselschalter)
Mit diesem Schlüsselschalter wird zwischen Automatik- und Einrichtbetrieb umgeschaltet.

Im **Automatikbetrieb (AUTO)** kann die Haube bzw. **Tür nur geöffnet** werden, wenn die **Achsen keine Bewegung** ausführen und die angeschlossene **Frässpindel ausgeschaltet** ist.

Im **Einrichtbetrieb (TEST)** kann die **Haube bzw. Tür nur geöffnet** werden, wenn die **Arbeitsspindel ausgeschaltet** ist. In dieser Betriebsart **können die Achsen auch bei geöffneter Haube verfahren werden**.

Stellen Sie sicher, dass im Einrichtbetrieb (Schlüsselschalter auf TEST) nur unterwiesenes Personal die Maschinenbedienung übernimmt!

6- Cover-Taste
Diese Taste wird zum Öffnen der Haube verwendet (falls vorhanden). Das Öffnen der Haube ist nur dann möglich, wenn die unter Punkt “Betriebsartenwahlschalter“ beschriebenen Bedingungen erfüllt sind. Die Freigabe zum Öffnen der Haube wird durch die weiße Beleuchtung des Tasters signalisiert.

7 - Start-Taste
Im CNC Betrieb (siehe Kapitel: 5.2) wird bei Betätigung des Tasters das im Flash-Speicher des Controllers abgelegte Programm gestartet.

Im DNC Betrieb kann die Start-Taste nicht verwendet werden.

8 - Fault-Anzeige
Die Fault- Anzeige signalisiert einen Fehler im Sicherheitskreis.

9 - NOT-Halt Schalter
Der Not-Halt-Schalter dient zum Abschalten der Versorgungspannung für die Schrittmotorendstufe beim Auftreten einer Gefahr. Gemeint sind hier Gefahren, welche die Gesundheit des Bedieners oder die Sicherheit der Maschine betreffen.
Die Sicherheitsfunktion NOT-AUS des integrierten Sicherheitskreises ist ausgeführt in Kategorie 2 mit PL c nach EN 13849-1.

Beim Betätigen des Not-Halt Schalters wird die Hauptspannung sofort abgeschaltet und die Bewegung der Achse angehalten.
Die Versorgungsspannung 100-230VAC liegt immer noch am Gerät an. Es wird nur die Versorgungsspannung für die Endstufe abgeschaltet.

10 - Power-Taste
Mit dem Power-Taster wird die Versorgungsspannung für die Endstufen zugeschaltet. Voraussetzungen dafür sind:

- Die Netzspannung muss über den rückwärtigen Ein-Schalter zugeschaltet sein.
- Der NOT-Halt-Schalter muss „herausgezogen“ sein.

Beachten Sie, dass am Remote Steckverbinder auf der Rückseite des Controllers der externe NOT-Halt gebrückt ist!

Ist die Hauptspannung erfolgreich zugeschaltet worden, wird dies durch eine leuchtende Power-Taste signalisiert.

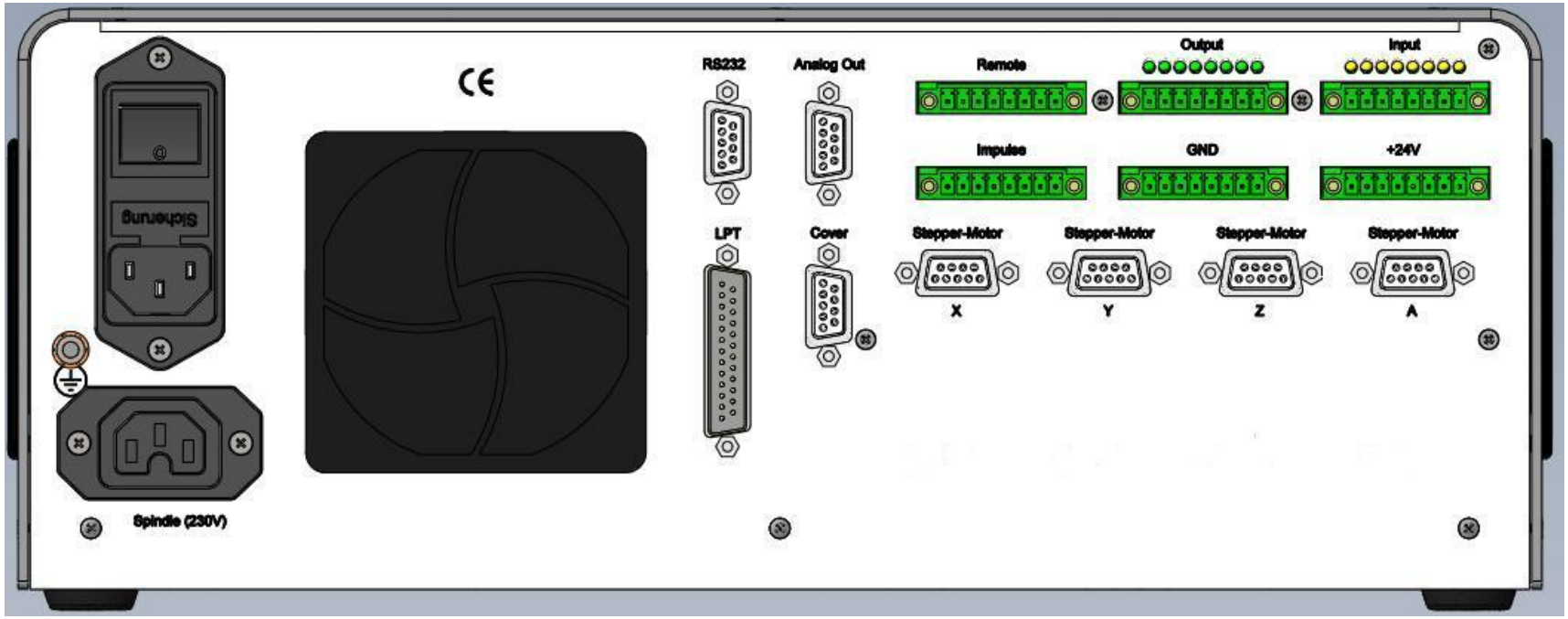
11- Stop-Taste
Im CNC-Betrieb wird bei Betätigung der Stop - Taste ein laufendes Anwender-programm / Achsbewegung unterbrochen. Durch Betätigung der Start-Taste kann das Anwenderprogramm /Achsbewegung fortgesetzt werden.

Im DNC-Betrieb wird bei Betätigung der Stop - Taste ein laufendes Anwender-programm / Achsbewegung unterbrochen. Eine Fortsetzung der Abarbeitung ist nur über die Steuerungssoftware möglich.

12 - ACK (Zustimmungstaste)
Diese Taste hat bei den 4-Achs-Controllern iMC-P keine Funktion und wird nicht verwendet.

4.2 Rückseite iMC-P

iMC-P



Stepper-Motor *- Motoranschluss X-, Y-, Z-, A-Achse, Sub-D9-polige Buchse*

An diesen SubD-9 Buchsen werden die Motormodule (CNC-Achse) angeschlossen.

Ein Anschluss bzw. Abklemmen dieses Steckers darf nur bei ausgeschaltetem Controller vorgenommen werden. Nichtbeachtung kann eine Beschädigung des Motorkabels oder der Schrittmotorendstufe zur Folge haben!

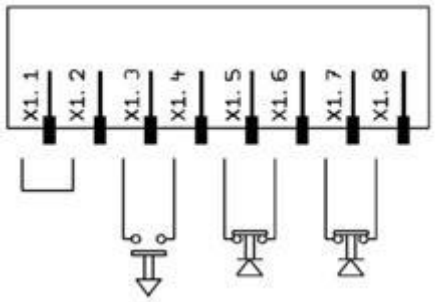
Pin	Beschreibung
1	Motorphase 1A
2	Motorphase 1B
3	Motorphase 2A
4	Motorphase 2B
5	+24VDC
6	bei Z- Achse - Bremse (+24VDC/1,8A Ausgang mit Bezugspotenzial GND)
7	Endschalter 2 (Eingang → +24VDC, wenn Endschalter 2 nicht betätigt: NC
8	GND
9	Endschalter 1 (Eingang → +24VDC wenn Endschalter 1 nicht betätigt: NC

Der Anschluss eines Schrittmotors mit Bremse ist nur an der Anschlussbuchse der Z-Achse möglich. An dieser Buchse wird das Schaltsignal (+24V an Pin 6) für die Motorbremse bereitgestellt.

Remote *- Schnittstelle Sicherheitskreis, 8-polige Buchse*

Über diese Schnittstelle kann der Controller in ein übergeordnetes Sicherheitskreissystem eingebunden werden, bzw. beim Einbau des Controllers in einen Schaltschrank diese wichtige Funktionsschnittstelle als Remote-Steuerung benutzt werden. Es ist zu beachten, dass der externe Power-Steuereingang nur benutzt werden kann, wenn die frontseitige Power-Taste abgeschaltet wird. Dies geschieht über das Brücken der Pins 1 und 2.

Pin	Beschreibung
1	Power Taster Auswahl
2	Power Taster Auswahl
3	Externer Power (Schließer)
4	+24V DC
5	Externer NOT-Halt 1 (Öffner 11)
6	Externer NOT-Halt 1 (Öffner 12)
7	Externer NOT-Halt 2 (Öffner 21)
8	Externer NOT-Halt 2 (Öffner 22)



Externer NOT-Halt nicht verwendet:
→Pin 5 und 6 gebrückt
→Pin 7 und 8 gebrückt

Bei Verwendung eines externen NOT-Halt Schalters beträgt die Länge des Anschlusskabels max. 5m.

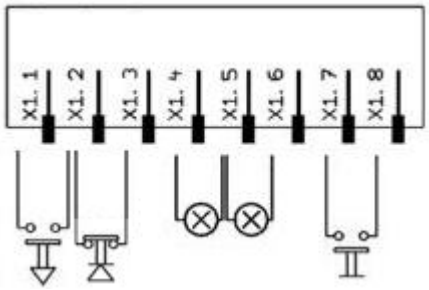
Verwendung eines **externen Power-Tasters:**
→Pin 1 und 2 gebrückt
→Anschluss des externen Power-Tasters (Schließer) an Pin 3 und 4

Im **Not-Halt-Fall** sind die **+24VDC** an **Pin 4** nicht mehr **verfügbar**.

Impulse *- Schnittstelle Impulssteuerung, 8-polige Buchse*

Diese Schnittstelle ermöglicht es, die Funktionen der frontseitigen Bedientasten (Start, Stop) als Remote-Funktion von einem externen Bedienfeld oder einem anderen Gerät über I/O-Funktionen auszulösen.

Pin	Beschreibung
1	Eingang externe Start-Taste (Schließer)
2	+24VDC
3	Eingang externe Stop-Taste (Öffner)
4	Ausgang Lampe Start-Taste
5	GND
6	Ausgang Lampe Stop-Taste
7	Eingang Längenmesstaster
8	Eingang Längenmesstaster



Wird kein externer Stop-Taster verwendet müssen die Pins 2 und 3 gebrückt werden.

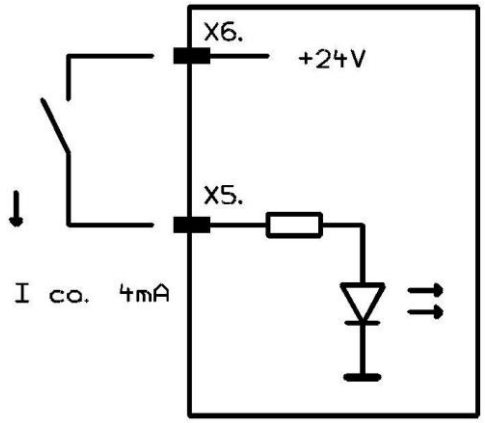
Im **Not-Halt-Fall** sind die **+24VDC** an **Pin 2** nicht mehr **verfügbar**.

Input *- Digitale Eingänge, 8-polige Buchse*
Der Controller verfügt über 8 digitale Eingänge (Input 1…8). Über diese können externe Geräte (Sensoren, Schalter, Ausgänge anderer Geräte) angeschlossen werden. Die Eingänge sind optoentkoppelt. Wird ein Eingang mit +24VDC beschaltet, so signalisiert dies ein logisches HIGH. Unbeschaltet (z.B. Schalter offen) wird ein logisches LOW signalisiert.

Das 24VDC-Potenzial des Controllers niemals auf GND oder Gehäuse kurzschließen.

Die binären Eingänge (Anwender-eingänge) Input 1 bis Input 8 sind wie nebenstehend dargestellt zu beschalten.

Die Belastung des Controller-internen +24VDC Netzteiles beträgt im 1-aktiven Zustand (Taster geschlossen) ca. 4 mA je Eingang.



Output *- Digitale Ausgänge, 8-polige Buchse*

Der Controller verfügt über 8 digitale (Output 1…8) Transistorausgänge (High-Side-Switch, kurzschlussfest). Über diese können externe Geräte (Relais, Eingänge anderer Geräte, usw.) angeschlossen werden. Die Ausgänge sind bis zu 24 VDC/300mA belastbar.

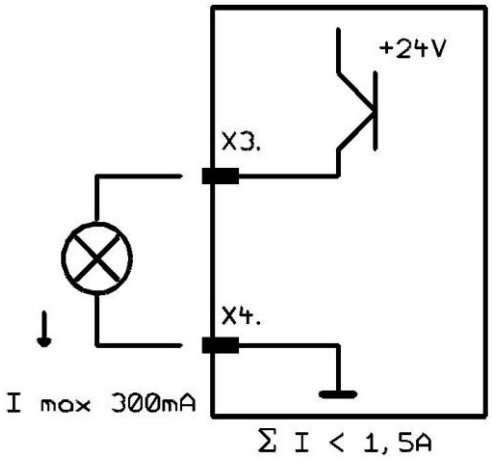
Das 24VDC-Potenzial des Controllers niemals auf GND oder Gehäuse kurzschließen.

Beim betätigen des NOT-Halt Schalters bleiben die Zustände der binären Ausgänge erhalten und werden nicht rückgesetzt!

Die binären Ausgänge (Anwender-ausgänge) Output 1 bis Output 8 sind wie nebenstehend dargestellt zu beschalten.

Die Transistor-Ausgänge Output 1 bis Output 8 sind mit max. 300 mA je Ausgang belastbar.

Wenn alle 8 Ausgänge beschaltet werden und gleichzeitig gesetzt sind (1-aktiv), ist die maximale Belastbarkeit des Controller-internen 24VDC/60W-Netzteiles von 1,5 A (entspricht ca. 180 mA je Ausgang) zu beachten!



***Analog - Out**, Sub-D9-polig Buchse*

Über diesen Steckverbinder kann ein externer Frequenzumrichter mit der dazugehörigen Arbeitsspindel über einen Analogen 0 ... 10V Ausgang gesteuert werden.

Pin	Beschreibung
1	+24VDC
2	n.c.
3	n.c.
4	Schließer 1 (potentialfreier Kontakt)
5	Analog 0 ...10V
6	GND
7	n.c.
8	Schließer 1 (potentialfreier Kontakt)
9	GND

***Cover** - Sub-D9-polig Buchse*

An diesem Anschluss wird die Sicherheitszuhaltung der angeschlossenen Maschine in den Sicherheitskreis des Controllers integriert.

Die Sicherheitszuhaltung erfolgt bei isel Maschinen und Anlagen über einen Schalter vom Typ:
***SCHMERSAL EX-AZM 170-02ZK-24V* (Art.-Nr. 577047 0800)**

Es dürfen nur Sicherheitszuhaltungen dieses Typs bzw. Sicherheitszuhaltungen mit gleicher Funktionsweise verwendet werden.

Pin	Beschreibung
1	+ Spule Öffner Kontakt
2	Schalter 1.1 (Brücke zu Pin 3 falls keine Haube verwendet wird)
3	Schalter 1.2 (Brücke zu Pin 2 falls keine Haube verwendet wird)
4	Schalter 2.1 (Brücke zu Pin 5 falls keine Haube verwendet wird)
5	Schalter 2.2 (Brücke zu Pin 4 falls keine Haube verwendet wird)
6	- Spule Öffner Kontakt
7 - 9	Nicht verwendet

Wird keine Haube/Sicherheitstür mit Sicherheitszuhaltung verwendet müssen die Pins 2, 3 und 4, 5 gebrückt werden.

Werden die Kontakte der Sicherheitszuhaltung unterbrochen (z.B. gewaltsames öffnen der Haube oder entfernen des Sub-D Brückensteckers) wird sofort ein NOT-Halt ausgelöst und die Arbeitsspindel ausgeschaltet.

Spindle *- 230V Anschluss 3-polig*

An diesem Ausgang kann direkt eine Frässpindel ohne Drehzahlsteuerung mithilfe des mitgelieferten Gegensteckers angeschlossen werden. Der Relaisausgang schaltet max. 230VAC/6A.

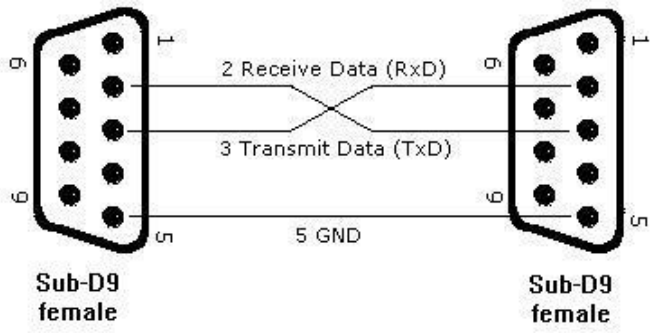
AC-Input *– Netzeingangsmodul 100-230 VAC*

Das Netzeingangsmodul umfasst die Komponenten Kaltgerätebuchse, Filter, Sicherungshalter und Netzschalter. Das mitgelieferte Netzkabel muss vor der Inbetriebnahme mit der Kaltgerätebuchse und der Netzsteckdose verbunden werden. Danach kann der Controller mit dem Hauptschalter eingeschaltet werden.

RS232 (PC) - Programmierschnittstelle

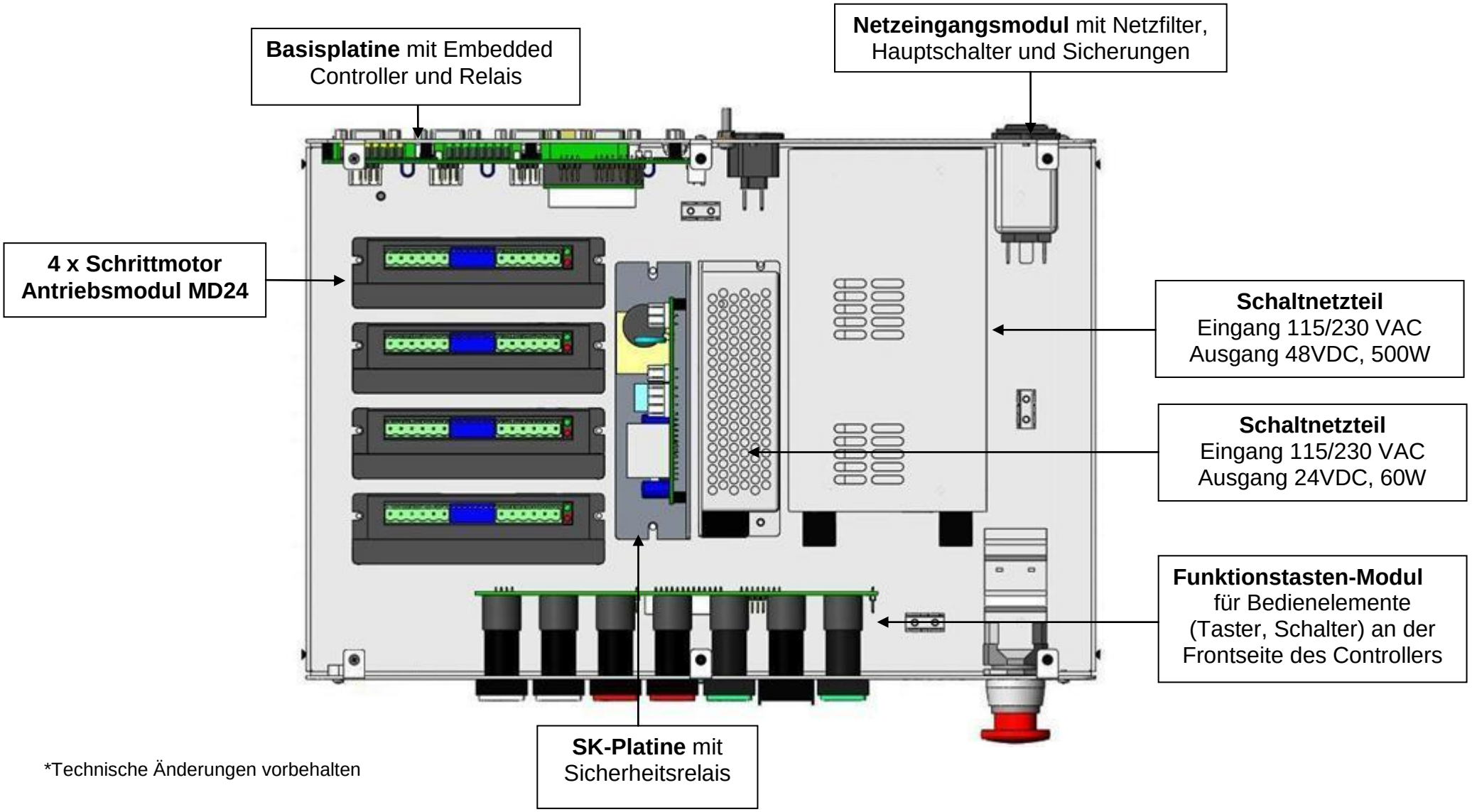
Zur Datenübertragung zwischen iMC-P und einem Steuerrechner wird eine serielle Schnittstelle (RS232) verwendet. Für die Verbindung sollte die mitgelieferte Kommunikationsleitung (Nullmodemkabel) eingesetzt werden. Ein Softwareprotokoll ermöglicht die fehlerfreie Übertragung der ASCII-Zeichen. Dabei ist es jedoch notwendig, dass sich beide Systeme an das vorgegebene Übertragungsprotokoll halten.

- Der angeschlossene Steuerrechner sendet einen Befehl, der mit einem Zeilenendezeichen [CR, char(13)] abgeschlossen ist.
- Die Prozessoreinheit quittiert die Ausführung bzw. Speicherung des Befehles durch das Quittierungssignal 0 [char(48)] oder meldet einen aufgetretenen Fehler mit einem ASCII-Zeichen ungleich 0



Übertragungsparameter:
- 19200 Baud
- 8 Datenbits
- 1 Stopbit
- keine Parität

4.3 Aufbau iMC-P


Basisplatine mit Embedded Controller und Relais
Netzeingangsmodul mit Netzfilter, Hauptschalter und Sicherungen
4 x Schrittmotor Antriebsmodul MD24
Schaltnetzteil Eingang 115/230 VAC Ausgang 48VDC, 500W
Schaltnetzteil Eingang 115/230 VAC Ausgang 24VDC, 60W
Funktionstasten-Modul für Bedienelemente (Taster, Schalter) an der Frontseite des Controllers
SK-Platine mit Sicherheitsrelais

*Technische Änderungen vorbehalten

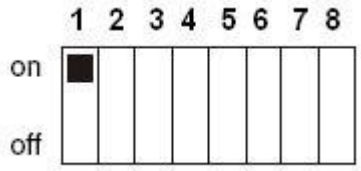
4.3.1 iMC-P DIP-Switch Einstellungen

Der Controller iMC-P verfügt über vier Schrittmotor Leistungsendstufen MD24. Die Einstellung für Nennstrom, Schrittauflösung und Stromabsenkung erfolgt über die DIP-Schalter auf der Oberseite des Endstufengehäuses.

Die Konfiguration des Controllers sollte noch vor dem ersten Einschalten durchgeführt werden, damit ein angeschlossener Motor nicht durch eine falsche Stromeinstellung beschädigt werden kann.

Öffnen Sie dazu den Gehäusedeckel des Controllers iMC-P. Die Leistungsendstufen MD24 sind nebeneinander angeordnet. Konfigurieren Sie die Leistungsendstufen anhand der folgenden Tabellen (siehe auch /1/):

DIP Switch - MD24 in IMC-P



1: Stromeinstellung 1
2: Stromeinstellung 2
3: Stromeinstellung 3
4: Stromabsenkung
5: Schrittauflösung 1
6: Schrittauflösung 2
7: Schrittauflösung 3
8: Schrittauflösung 4

Stromeinstellung (DIP-Switch 1, 2, 3)
Die DIP-Schalter 1, 2, 3 dienen zum Einstellen des Motorstromes. Hiermit kann der Motorstrom auf den verwendeten Motor angepasst werden. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Motorströme bei entsprechenden Schalterstellungen.

Peak current (A)	RMS (A)	SW1	SW2	SW3
1.00	0.71	ON	ON	ON
1.46	1.04	OFF	ON	ON
1.91	1.36	ON	OFF	ON
2.37	1.69	OFF	OFF	ON
2.84	2.03	ON	ON	OFF
3.31	2.36	OFF	**ON**	OFF
3.76	2.69	**ON**	OFF	OFF
4.20	3.00	OFF	OFF	OFF

Im Auslieferungszustand sind alle Endstufen auf einen Nennstrom von 2,03 A (RMS) eingestellt.

Stromabsenkung (DIP-Switch 4)

Da das Haltemoment von Schrittmotoren höher als das Drehmoment ist, kann man über einen reduzierten Strom ein Haltemoment erreichen, das ähnlich groß ist wie das Drehmoment. Dies hat zur Folge, dass sich z.B. bei einer Stromabsenkung von 25% die Verlustleistung um 50% reduziert, da sich die Leistung quadratisch zum Strom verringert. Das Einstellen der automatischen Stromabsenkung im Motorstillstand kann über den DIP-Schalter 4 vorgenommen werden. Ist der DIP-Schalter 4 in der Stellung ON, so ist die automatische Stromabsenkung deaktiviert. In der Stellung OFF wird der Strom im Stillstand auf 50% reduziert.

DIP 4	Stromabsenkung
ON	0% Absenkung (deaktiviert)
OFF	50% Absenkung

Wenn das Haltemoment ausreicht, wird die aktivierte automatische Stromabsenkung empfohlen.

Schrittauflösung (DIP-Switch 5, 6, 7, 8)

Mit den DIP-Schaltern 5, 6, 7 und 8 kann die Schrittauflösung eingestellt werden. Durch die Einstellung eines größeren Teilers für die Bewegung wird ein ruhigerer Lauf erreicht. Jedoch geht die maximal erreichbare Geschwindigkeit zurück. Ebenso reduziert sich das Drehmoment im Mikrostep-Betrieb auf ca. 75%. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Schalterstellungen für die entsprechende Schrittauflösung.

Mikroschritte	Schritte/ Umdr. (1,8 ° Motor)	SW5	SW6	SW7	SW8
2	400	OFF	ON	ON	ON
4	800	ON	OFF	ON	ON
8	1600	OFF	OFF	ON	ON
16	3200	ON	ON	OFF	ON
32	6400	OFF	ON	OFF	ON
64	12800	ON	OFF	OFF	ON
128	25600	OFF	OFF	OFF	ON
5	1000	ON	ON	ON	OFF
10	2000	OFF	ON	ON	OFF
20	4000	ON	OFF	ON	OFF
25	5000	OFF	OFF	ON	OFF
40	8000	ON	ON	OFF	OFF
50	10000	OFF	ON	OFF	OFF
100	20000	ON	OFF	OFF	OFF
125	25000	OFF	OFF	OFF	OFF

Im Auslieferungszustand ist die Schrittauflösung auf 800 Schritte/Umdrehung des Motors (Steps/rev.) eingestellt.

5 Betriebsarten und Bedienung

Das Betriebssystem (Firmware des Prozessor Kernes) unterstützt sowohl den:

- DNC-Modus des Controllers:
    - PC/Laptop ist permanent mit dem 4-Achs-Controller über die serielle Schnittstelle verbunden
    - Verwendung der Steuerungsoberfläche Remote zur Steuerung des Controllers

als auch den

- CNC-Modus des Controllers:
    - 4-Achs-Controller arbeitet autark ohne PC-Kopplung das gespeicherte Anwenderprogramm ab
    - Verwendung der Programmiersoftware PALPC zur Anwenderprogrammierung und Download des Anwenderprogramms in den 4-Achs-Controller

5.1 Vorbereiten des Controllers

Bevor Sie den Controller in Betrieb nehmen, überprüfen Sie bitte den Lieferumfang. Es sollten folgende Teile enthalten sein:

- Schrittmotor Controller iMC-P als Tischgerät
- Netzkabel 230VAC
- RS232-Kommunikationskabel,
  9-polig Sub-D (Buchse) auf 9-polig Sub-D (Buchse)
- Bedienungsanleitung

Sollten alle diese Teile enthalten sein, können Sie mit der Inbetriebnahme beginnen.

Dazu sollten Sie zuerst alle nötigen Verbindungen herstellen:

Anschlüsse herstellen

- Netzkabel anschließen
- Achsen (Motor) mit dem Controller (Rückseite) verbinden.

Konfiguration

- Motorströme der Leistungsendstufen DIP-Schalter konfigurieren (siehe Abschnitt)

Inbetriebnahme

- Controller mit dem Netzschalter (Rückseite) einschalten
- überprüfen, ob Power LED leuchtet
- überprüfen, ob NOT-Halt-Schalter herausgezogen ist
- Power-Taste drücken

  → Der Controller ist nun betriebsbereit

Betriebsart

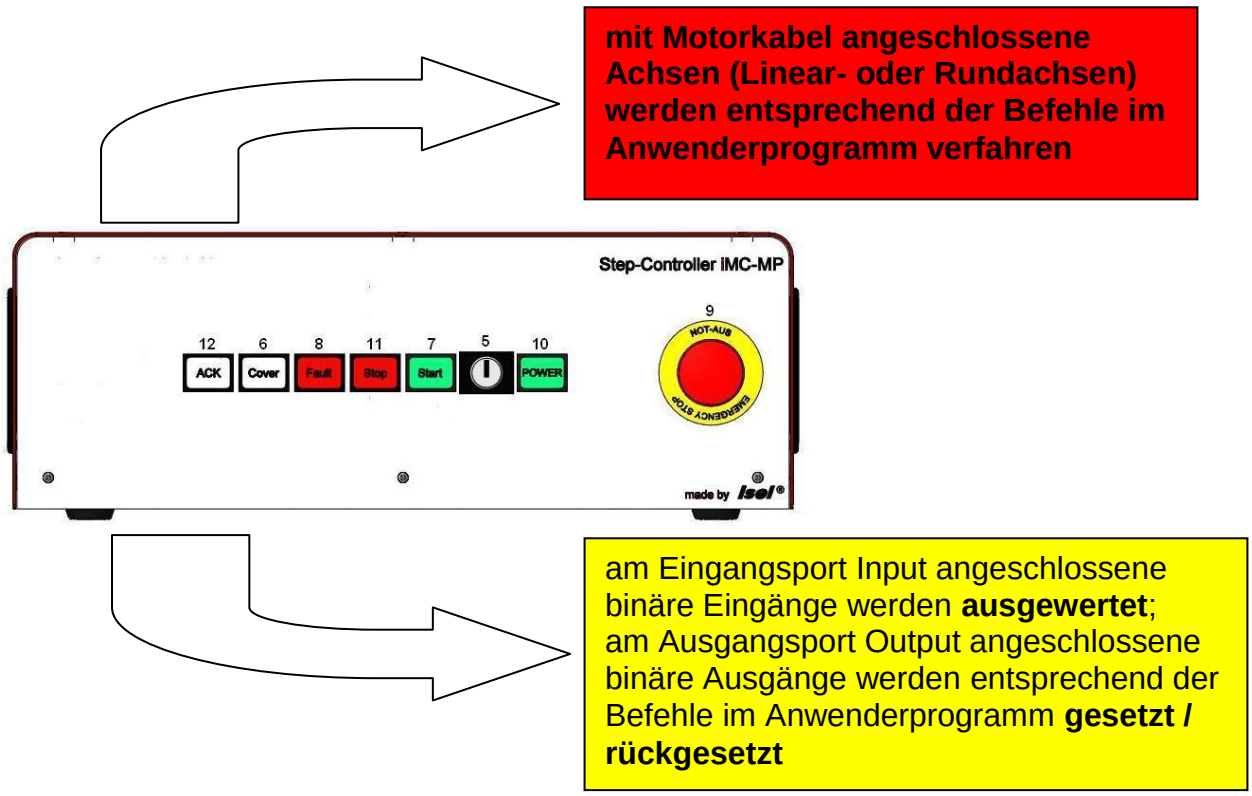
- Verwendung des 4-Achs Controllers im CNC- oder DNC-Betrieb

5.2 CNC-Betrieb iMC-P (mit Core-Modul)

Die CNC-Betriebsart (Automatikbetrieb = CNC-Mode) stellt den programmgesteuerten Betrieb der 4-Achs-Controllers iMC-P dar.

Das im Arbeitsspeicher des iMC-P (Flash-Memory) gespeicherten Anwenderprogramm wird bis zum Programmende abgearbeitet.

Während des Automatikbetriebes (CNC-Mode) kann der Programmablauf durch Betätigung der STOP-Taste auf der Frontseite des Controllers oder durch den externen Stop-Eingang angehalten werden. Eine anschließende Betätigung der START-Taste auf der Frontseite des Controllers oder die Aktivierung des Start-Einganges bewirkt die Fortsetzung des Automatikbetriebes.



5.3 Inbetriebnahme und Anwenderprogrammierung für den CNC-Modus

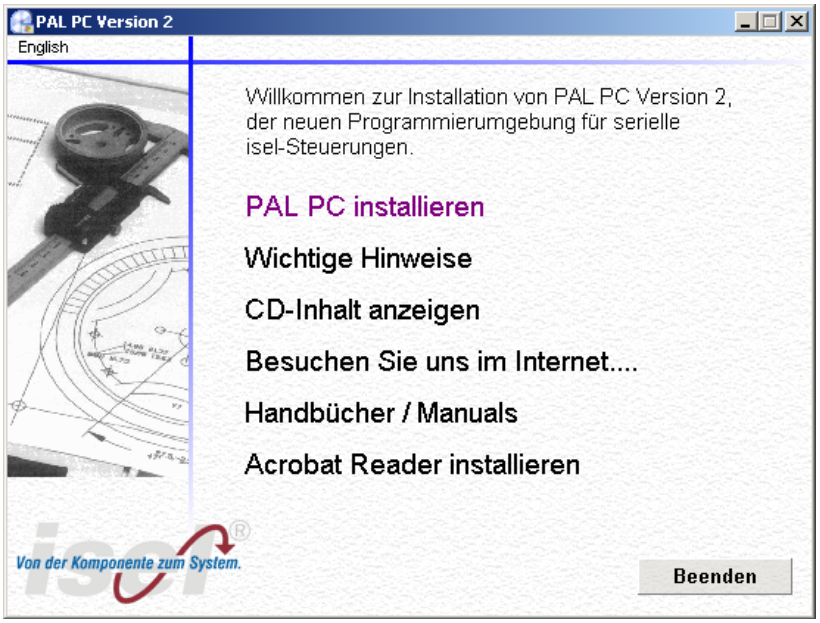
Die Anwenderprogrammierung der 4-Achs-Controller iMC-P wird mit dem Programm PALPC.exe vorgenommen. Die Implementierungsmethodik ist einfach und in der "/2/ PAL-PC Programmiervorschrift" beschrieben:

- Analyse der technologischen Steuerungsaufgabenstellung
- Entwurf des Steuerungsalgorithmus (Lösung der Aufgabenstellung)
- Umsetzung des Steuerungsalgorithmus in ein PALPC-Quellprogramm *.ppc;
- Eingabe des Textes mit dem PALPC-Editor
- Übersetzung des PALPC-Quellprogrammes mit dem PALPC-Compiler; bei fehlerfreier Übersetzung wird eine Ausgabedatei *.out durch den Compiler erzeugt
- Download der Ausgabedatei *.out in den Flash-Speicher des Controllers
- Programmstart und Überprüfung des Steuerungsverhaltens bezüglich Übereinstimmung mit der technologischen Steuerungsaufgabenstellung

5.3.1 Installation der Programmiersoftware PALPC.exe

Gehen Sie bei der Installation wie folgt vor:

1. Installations-CD „PALPC 2.1" (Art.-Nr.: Z11-331810) in das CD- / DVD-Laufwerk Ihres PCs / Notebooks einlegen und den Laufwerkschacht schließen; autorun.exe im Root-Verzeichnis der CD wird gestartet und der Installations-Dialog aktiviert:



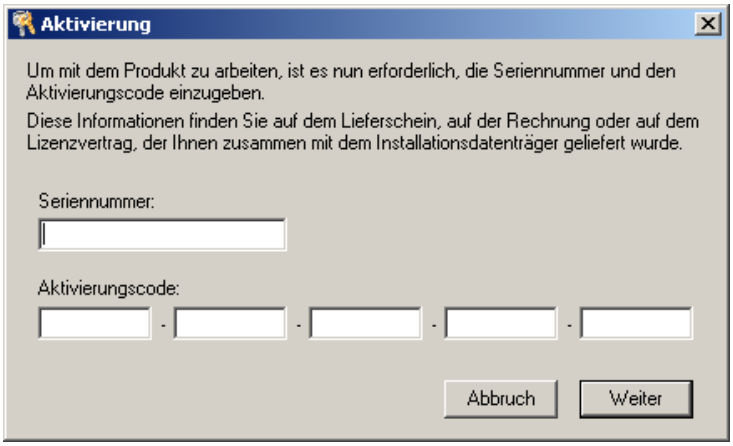
2. Klicken Sie auf **"PAL PC installieren"** und folgen Sie den Anweisungen des Installationsassistenten.

Falls der Auto-Start Dialog nicht angezeigt wird starten Sie bitte den Windows Explorer und öffnen das Hauptverzeichnis des CD/DVD Laufwerks.
Doppelklicken Sie dann auf die Datei "Autorun.exe".

Der PALPC-Installations-Assistent –> Installationsdialog:

Setup - PALPC
Willkommen zum PALPC Setup-Assistenten
Dieser Assistent wird jetzt PALPC V2.0 auf Ihrem Computer installieren.
Sie sollten alle anderen Anwendungen beenden, bevor Sie mit dem Setup fortfahren.
"Weiter" zum Fortfahren, "Abbrechen" zum Verlassen.
www.isel.com
Weiter >
Abbrechen

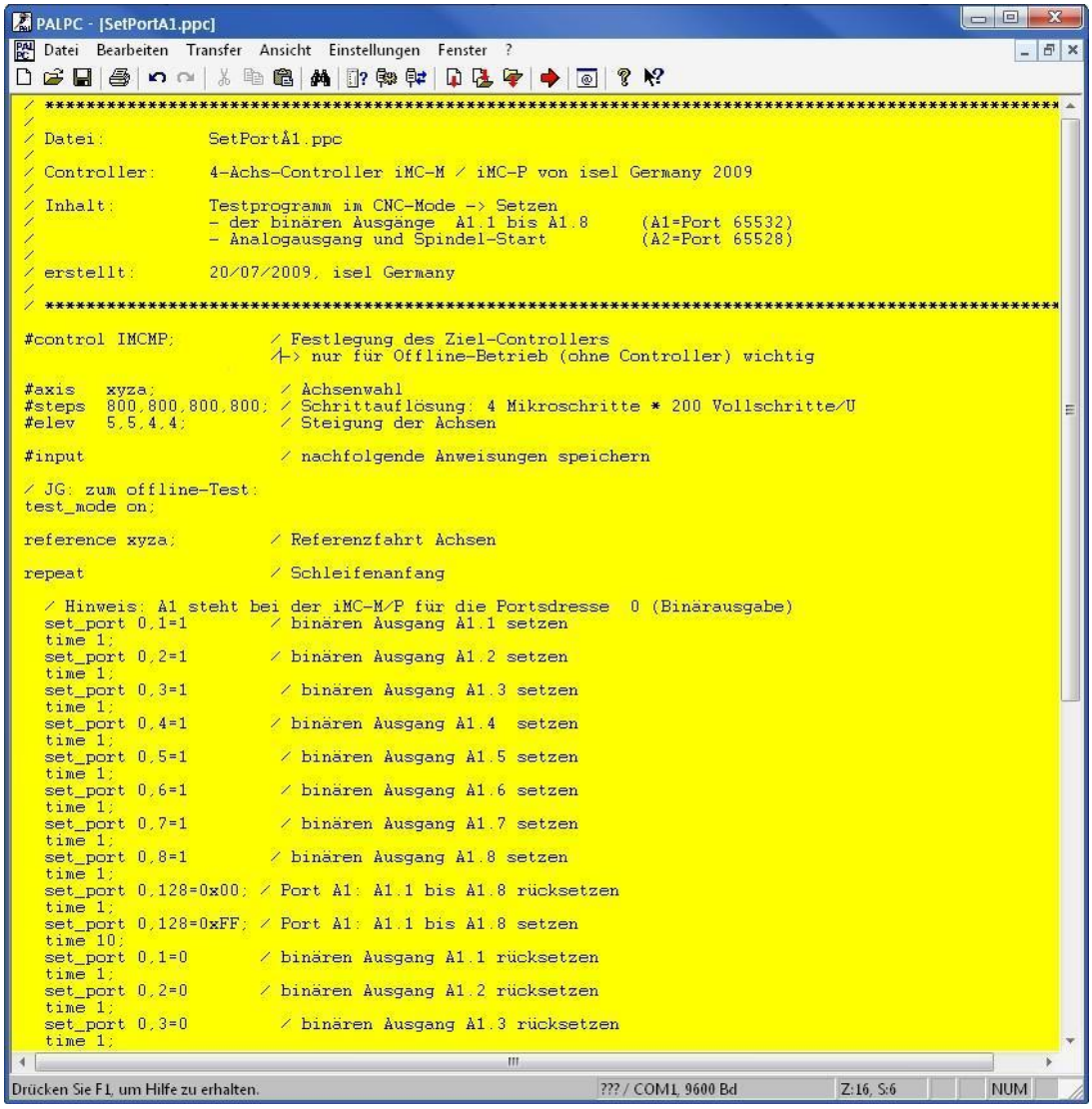
3. PALPC.exe in dem bei der Installation angegebenen Zielordner starten und die auf der Verpackung Ihrer Installations-CD vermerkten Daten (Serien-Nummer und Aktivierungscode) im Dialog *Aktivierung* in die gekennzeichneten Eingabefelder eingeben:


Aktivierung
Um mit dem Produkt zu arbeiten, ist es nun erforderlich, die Seriennummer und den Aktivierungscode einzugeben.
Diese Informationen finden Sie auf dem Lieferschein, auf der Rechnung oder auf dem Lizenzvertrag, der Ihnen zusammen mit dem Installationsdatenträger geliefert wurde.
Seriennummer:
Aktivierungscode:
Abbruch
Weiter

Klicken Sie auf die Schaltfläche “Weiter“ um die eingegebenen Registrierungsdaten zu überprüfen. Sind die Daten (Serien-Nummer und Aktivierungscode) korrekt, öffnet sich nun die Steuerungsoberfläche von Remote.

5.3.2 PALPC- Bedienung

Die Bedienung innerhalb des Programmes PALPC sowie die Anwenderprogrammierung sind in der /1/ PALPC Programmiervorschrift beschrieben. Für die 4-Achs-Schrittmotor- Controller beachten Sie bitte folgende Besonderheiten:


PALPC - [SetPortA1.ppc]
Datei Bearbeiten Transfer Ansicht Einstellungen Fenster ?
/ Datei: SetPortÅ1.ppc
/ Controller: 4-Achs-Controller iMC-M / iMC-P von isel Germany 2009
/ Inhalt: Testprogramm im CNC-Mode -> Setzen
/ - der binären Ausgänge A1.1 bis A1.8 (A1=Port 65532)
/ - Analogausgang und Spindel-Start (A2=Port 65528)
/ erstellt: 20/07/2009, isel Germany
#control IMCMP; / Festlegung des Ziel-Controllers
/-> nur für Offline-Betrieb (ohne Controller) wichtig
#axis xyza; / Achsenwahl
#steps 800,800,800,800; / Schrittauflösung: 4 Mikroschritte * 200 Vollschritte/U
#elev 5,5,4,4; / Steigung der Achsen
#input / nachfolgende Anweisungen speichern
/ JG: zum offline-Test:
test_mode on;
reference xyza; / Referenzfahrt Achsen
repeat / Schleifenanfang
/ Hinweis: A1 steht bei der iMC-M/P für die Portsdresse 0 (Binärausgabe)
set_port 0,1=1 / binären Ausgang A1.1 setzen
time 1;
set_port 0,2=1 / binären Ausgang A1.2 setzen
time 1;
set_port 0,3=1 / binären Ausgang A1.3 setzen
time 1;
set_port 0,4=1 / binären Ausgang A1.4 setzen
time 1;
set_port 0,5=1 / binären Ausgang A1.5 setzen
time 1;
set_port 0,6=1 / binären Ausgang A1.6 setzen
time 1;
set_port 0,7=1 / binären Ausgang A1.7 setzen
time 1;
set_port 0,8=1 / binären Ausgang A1.8 setzen
time 1;
set_port 0,128=0x00; / Port A1: A1.1 bis A1.8 rücksetzen
time 1;
set_port 0,128=0xFF; / Port A1: A1.1 bis A1.8 setzen
time 10;
set_port 0,1=0 / binären Ausgang A1.1 rücksetzen
time 1;
set_port 0,2=0 / binären Ausgang A1.2 rücksetzen
time 1;
set_port 0,3=0 / binären Ausgang A1.3 rücksetzen
time 1;
Drücken Sie F1, um Hilfe zu erhalten.
??? / COM1, 9600 Bd
Z:16, S:6
NUM

1. Die Deklaration

#control IMC4;
definiert den Ziel-Controller für die Übersetzung des Anwenderprogrammes als 4-Achs-Controller iMC-P (iMC4 kompatibel)

2. Die Deklaration

#axis xyza;
definiert die Achsen die verwendet werden sollen, hier vier Achsen: x, y, z und a

3. Die Deklaration

#steps 800,800,800,800;
definiert die über den DIL Schalter eingestellte Schrittauflösung
z.B. 800 = 4 Mikroschritte/Vollschritt * 200 Vollschritte/Umdrehung des Motors

4. Die Deklaration

#elev 5,5, 4, 4;
Festlegung der Spindelsteigung der angeschlossenen Linearachse, z.B.5mm

5.4 DNC-Betriebsart iMC-P (mit Core-Modul)

In der DNC-Betriebsart (DNC-Mode) ist der 4-Achs-Controller **iMC-P mit Core-Modul** über die serielle Schnittstelle RS-232 mit einem Bedien-PC (Desktop-PC oder Notebook) verbunden.

Im DNC-Mode wird das geladene Anwenderprogramm im Flash-Speicher nicht ausgeführt, d.h. ignoriert. Die Vorgabe von Aktionen (z.B. Referenzfahrt, Bewegungen der Achse bzw. Ausgabe-Aktionen) werden vom Bediener am PC mit Steuerungssoftware ProNC / Remote ausgelöst.

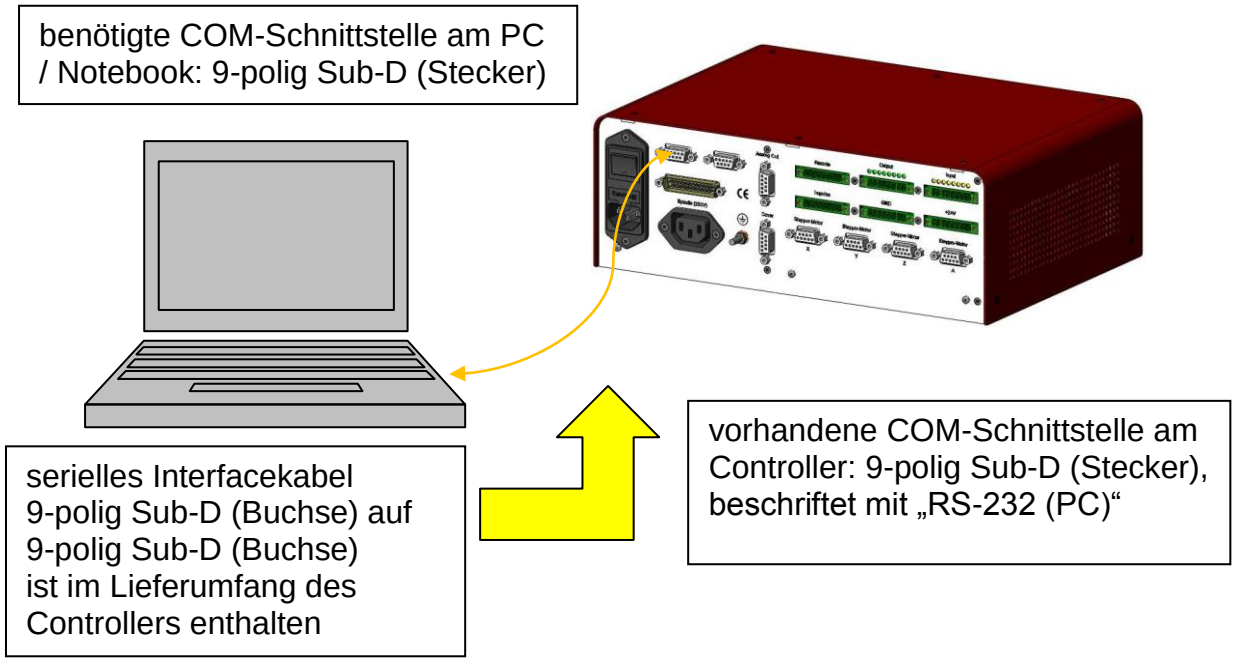

benötigte COM-Schnittstelle am PC / Notebook: 9-polig Sub-D (Stecker)
serielles Interfacekabel 9-polig Sub-D (Buchse) auf 9-polig Sub-D (Buchse) ist im Lieferumfang des Controllers enthalten
vorhandene COM-Schnittstelle am Controller: 9-polig Sub-D (Stecker), beschriftet mit „RS-232 (PC)“

Bild: Serielle Verbindung (RS-232) eines PC / Notebook mit iMC-P durch Interfacekabel

In dieser Konfiguration erfolgt ebenfalls der Download, des mit PALPC erstellten Anwenderprogrammes, in den Flash-Speicher des 4-Achs-Controllers (Daten-Übertragungsrate der COM-Schnittstelle: 19200 Bit/sec); auf dem PC das Programm PALPC.exe benutzen

5.5 Inbetriebnahme und Anwenderprogrammierung für den DNC-Modus

Die Anwenderprogrammierung der 4-Achs-Controller iMC-P im DNC-Modus wird mit dem Programm *Remote* vorgenommen. Durch das Einbinden der entsprechenden Steuerungs-Modul-Dll können Befehle im Anwenderprogramm an die Steuerung übergeben werden.

5.5.1 Installation der Steuerungsoberfläche Remote

Gehen Sie bei der Installation wie folgt vor:

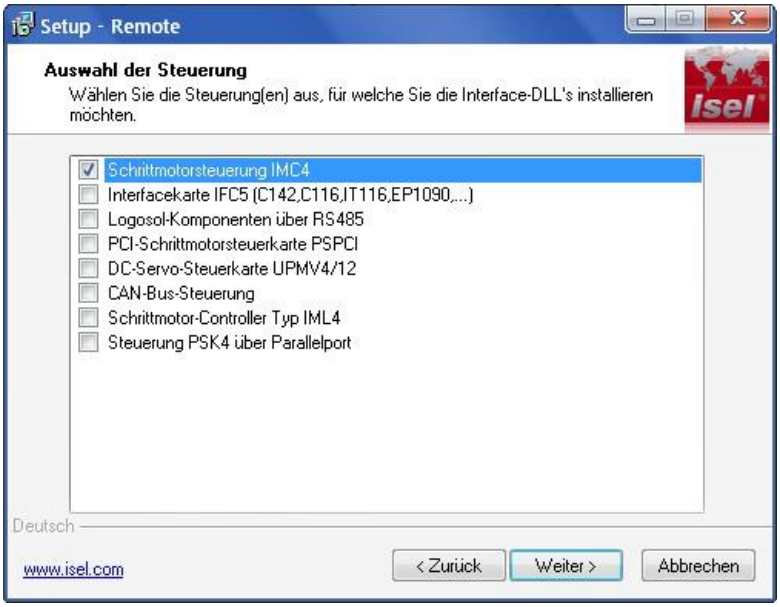
1. Installations-CD „Remote“ (Art.-Nr.: Z12-334111) in das CD- / DVD-Laufwerk Ihres PCs / Notebooks einlegen und den Laufwerkschacht schließen; autorun.exe im Root-Verzeichnis der CD wird gestartet und der Installations-Dialog aktiviert:

2. Klicken Sie auf **“Remote installieren“** und folgen Sie den Anweisungen des Installationsassistenten.

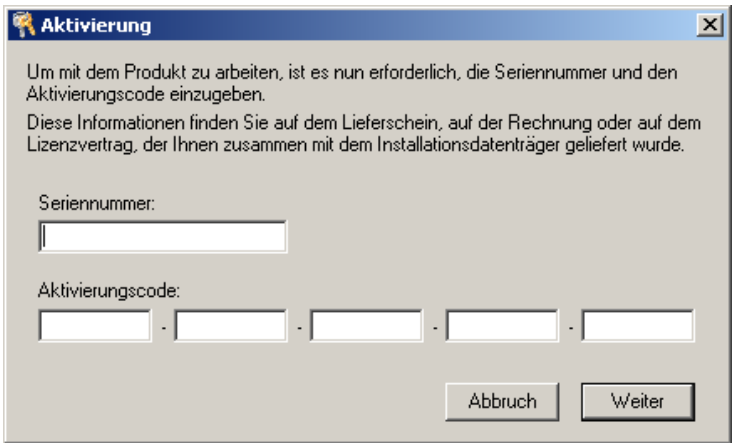
Falls der Auto-Start Dialog nicht angezeigt wird starten Sie bitte den Windows Explorer und öffnen das Hauptverzeichnis des CD/DVD Laufwerks.

Doppelklicken Sie dann auf die Datei “Autorun.exe”.

3. Im Dialog “Auswahl der Steuerung“ wählen Sie bitte den Eintrag “Schrittmotorsteuerung IMC4“ um die entsprechenden Steuerungs- Modul-Dlls zu installieren.



4. Remote.exe in dem bei der Installation angegebenen Zielordner starten und die auf der Verpackung Ihrer Installations-CD vermerkten Daten (Serien-Nummer und Aktivierungscode) im Dialog *Aktivierung* in die gekennzeichneten Eingabefelder eingeben:


Aktivierung
Um mit dem Produkt zu arbeiten, ist es nun erforderlich, die Seriennummer und den Aktivierungscode einzugeben.
Diese Informationen finden Sie auf dem Lieferschein, auf der Rechnung oder auf dem Lizenzvertrag, der Ihnen zusammen mit dem Installationsdatenträger geliefert wurde.
Seriennummer:
Aktivierungscode:
Abbruch
Weiter

Klicken Sie auf die Schaltfläche “Weiter“ um die eingegebenen Registrierungsdaten zu überprüfen. Sind die Daten (Serien-Nummer und Aktivierungscode) korrekt, öffnet sich nun die Steuerungsoberfläche von Remote.

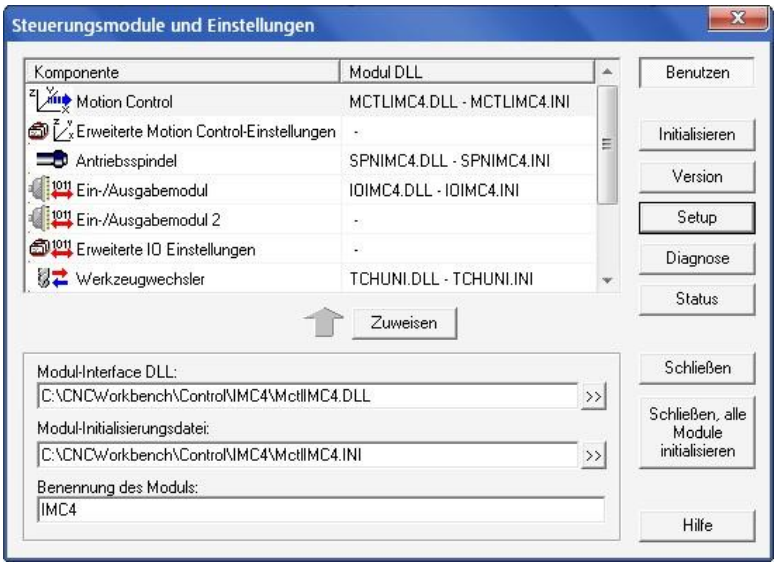
5.5.2 Inbetriebnahme und Verwendung der Controller iMC-P mit Remote

Gehen Sie folgendermaßen vor um die 4-Achs-Controller iMC-P mit Core-Modul über die serielle Schnittstelle zu bedienen:

1. Starten Sie die Steuerungsoberfläche *Remote.* Falls Sie die Remote noch nicht aktiviert haben müssen Sie dies jetzt tun.

2. Nach der Installation von Remote für einen bestimmten Steuerungstyp sind bereits alle notwendigen Modul-Dll‘s für die Bewegungssteuerung, E/A, Arbeitsspindel und Sicherheitskreis voreingestellt. Sie müssen lediglich die Einstellungen auf Ihre Maschine / Anlage anpassen.

   Klicken Sie in der Hauptmenüleiste auf den Eintrag Einstellungen →Steuerung



In diesem Einstelldialog sind alle Module aufgeführt die in der aktuellen Konfiguration eingebunden sind.

Markieren Sie die Zeile *“Motion Control“* und klicken Sie auf die Schaltfläche “*Setup“* um die Einstellungen für Kommunikation und Achskinematik anzuzeigen.

Über die verschiedenen Registerkarten können die Parameter wie Achs-, Referenzrichtung, Spindelsteigung, Getriebe usw. der einzelnen Achsen eingestellt werden. Über die Registerkarte “Verbindung“ kann der zu verwendende COM-Port eingestellt werden.

3. Wenn alle Parameter korrekt eingestellt sind schließen Sie den Dialog und Klicken im Fenster “Steuerungsmodule und Einstellungen“ auf den Button “Schließen, alle Module initialisieren“. Die Parameter werden nun übernommen. Führen Sie eine Referenzfahrt durch um die korrekte Achsrichtung zu überprüfen.

5.5.3 Verwendung der digitalen Ein- und Ausgänge und Signalisierung

Die Controller iMC-P verfügen jeweils über 8 digitale Ein- und Ausgänge, die vom Anwender benutzt werden können.

Wichtige Hinweise !!!

Während einer Achsbewegung kann kein digitaler Eingang gelesen werden, da die Steuerung zuerst ein Quittungszeichen als Rückmeldung senden muss.

Während einer Achsbewegung kann kein digitaler Ausgang gesetzt werden, da die Steuerung zuerst ein Quittungszeichen als Rückmeldung senden muss.

Die Signalisierung (Menü: Einstellungen →Signalisierung) in der Bedienoberfläche Remote (optional: ProNC) wird bei anderen ***isel***-Steuerungen zur Anbindung an übergeordnete Steuerungen verwendet.

Wichtige Hinweise !!!

Die konfigurierbaren Eingänge und Ausgänge zur Signalisierung können bei den 4-Achs-Schrittmotor-Controllern iMC-P nicht verwendet werden!
D.h. eine Bedienung/Steuerung über externe Signale einer übergeordneten Steuerung (z.B. SPS) ist nicht möglich.

6 EG-Konformitätserklärung

EC - Declaration of Conformity

CE

Der Hersteller
The manufacturer

isel Germany AG
Bürgermeister-Ebert-Str. 40
D-36124 Eichenzell

erklärt hiermit, dass folgendes Produkt
hereby declares that the following product

Geräteart:	**4-Achs-Schrittmotor-Controller**
Device:	4-axis stepper motor controller
Typ:	**iMC-P**
Type:	
Art.-Nr.:	**iMC-P:** 381403 000x, 381404 000x
Product - No.:	

mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinien übereinstimmt:
complies with the requirements of the European Directives*:*

EG-Richtlinie 2004/108/EG	EMV Richtlinie
EC-Directive 2004/108/EC	*EMC directive*
EG-Richtlinie 2006/95/EG	Niederspannungsrichtlinie
EC-Directive 2006/95/EC	l*ow voltage directive*

Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt:
Following harmonized standards have been applied:

EN 61000-6-2:2005	EMV - Fachgrundnorm - Störfestigkeit für Industriebereich *EMC - Generic standards - Immunity for industrial environments*
EN 61000-4-2:2008	EMV - Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen Entladung statischer Elektrizität (ESD) *EMC - Testing and measurement techniques; Electrostatic discharge immunity test*
EN 61000-4-4:2012	EMV - Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen (Burst) *EMC - Testing and measurement techniques - Electrical fast transient/burst immunity test*
EN 61000-4-5:2014	EMV - Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen energiereiche Impulse (Surge) *EMC - Testing and measurement techniques - Surge immunity test*
EN 61000-4-11:2004	EMV - Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche / Spannungsunterbrechungen *EMC - Testing and measurement techniques - Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests*
EN 61000-6-4:2007	EMV - Fachgrundnorm - Störaussendung Industriebereich *EMC - Generic standards - Emission standard for industrial environments*

Dermbach, 20.10.2015

Werner Kister, Vorstand

Quellenverzeichnis

/1/ MD24 / MD28 Schrittmotor Antriebsmodul Bedienungsanleitung, Stand 03/2009

/2/ PAL-PC Programmiervorschrift, Stand 06/2004

/3/ ProNC Bedienungsanleitung, Stand 2003

Bedienungsanleitungen und Manuals zum Download unter:

https://www.isel.com/germany/de/service/anleitungen.html

7 Index

#

#control 26
#elev 26
#steps 26

A

Aktivierungscode 25, 29

C

CNC-Betriebsart 23

D

Daten-Übertragungsrate 27
DNC-Betriebsart 27
DNC-Mode 27
Download 27

F

Flash-Speicher 27

H

harmonisierte Normen 31

I

Implementierungsmethodik 24
Installationsdialog 25
Interfacekabel 27

P

PALPC-Compiler 24
PALPC-Editor 24
ProNC 27

S

Serien-Nummer 25, 29